

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-055539

(43)Date of publication of application : 24.02.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

G11B 7/26

(21)Application number : 08-213662

(71)Applicant : TEIJIN LTD

(22)Date of filing : 13.08.1996

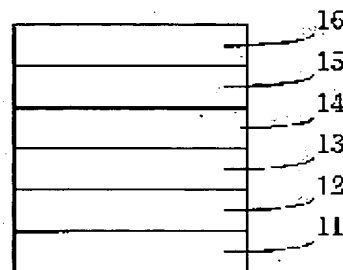
(72)Inventor : EBINA ATSUSHI
TAKEDA YOSHIHIKO
ADACHI KASUMI
SHINTAKU KAZUHIKO
ISHIMARU JUNICHI

(54) INITIALIZING METHOD FOR PHASE TRANSITION TYPE OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an irregular initializing state and to suppress warpage of cracks due to a thermal deformation of a substrate or a UV resin layer or a thermal strain in films by a heat generating in a recording layer, by controlling a proportion of crystallization after initialization.

SOLUTION: A transparent dielectric protective layer 12, a recording layer 13, a second transparent dielectric protective layer 14, a reflecting layer 15 and a UV-curing resin protective layer 16 are successively formed on a transparent substrate 11. The recording layer 13 is a phase transition type optical recording medium having a high crystallization rate in which recording and erasing is performed by one-beam overwriting method. When the phase transition type optical recording medium in which recording, reproducing and erasing is performed by changing a phase structure in the recording layer by irradiation of light, is to be initialized, an amorphous state of the recording layer is changed into a crystalline state by using a light source or light beams. A crystallization degree is controlled to 0.37 to 0.46 for initialization. If the degree is <0.37 , the reflectance of the medium is low, which causes fault in detecting drives or defective characteristics. If the degree is ≥ 0.46 , defects such as the deformation of a recording layer is caused, which reduces a life by noises and repeated recording and erasing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]



4 1 9 9 8 0 1 2 0 0 9 8 0 5 5 5 3 9

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-55539

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/00		9464-5D	G 1 1 B 7/00	F
7/26		8940-5D	7/26	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-213662

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月13日

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 海老名 敦

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人

株式会社東京研究センター内

(72) 発明者 武田 良彦

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人

株式会社東京研究センター内

(72) 発明者 足立 かすみ

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人

株式会社東京研究センター内

(74) 代理人 弁理士 前田 純博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相変化型光記録媒体の初期化方法

(57) 【要約】

【課題】 記録層から発生する熱による基板やUV樹脂層等の熱変形および形成膜の熱歪みによる反りやクラックが発生せず、高速で良好な記録・消去の初期および繰り返し特性を示す初期化が実現できる相変化型光記録媒体の初期化方法を得ることを目的とする。

【解決手段】 光の照射により生じる記録層の相構造の変化を利用して情報の記録・再生・消去を行なう相変化型光記録媒体に対して、熱源または光ビームを用いて記録層を結晶化する初期化方法において、結晶化の割合Zを $0.37 \leq Z \leq 0.46$ とする。

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光の照射により生じる記録層の相構造の変化を利用して情報の記録・再生・消去を行なう相変化型光記録媒体に対して、熱源または光ビームを用いて記録層を結晶化する初期化方法において、結晶化の割合 Z を $0.37 \leq Z \leq 0.46$ とすることを特徴とする相変化型光記録媒体の初期化方法。

【請求項 2】 記録層の結晶化は、パワー密度 P ($\text{mW}/\mu\text{m}^2$) が $7.5 \leq P \leq 20.0$ の光ビームを、一定の線速度 v (m/s) で記録層に照射して行うものであり、かつ線速度 v が $3.0 \leq v \leq 12.0$ であることを特徴とする請求項 1 記載の相変化型光記録媒体の初期化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光の照射により生じる記録層の相構造の変化を利用して情報の記録・再生・消去を行なう相変化型光記録媒体に対して、熱源または光ビームを用いてその記録層を結晶化する初期化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 相変化型光記録媒体は、光照射、主にレーザー光の照射によって生じた物質の非晶質状態と結晶状態の間の可逆的な構造変化（相変化）を情報の記録に利用している。こうした相変化型光記録媒体は、情報の高速処理能力に加えて記録容量が大きい。そうした中で相変化型光記録媒体には、高速記録した情報をより高速で消去する性能が求められている。そしてそのためには一旦記録した情報を消去し、さらにその上に別の情報を記録する、記録・消去の繰り返し動作が必要不可欠となる。この記録・消去の繰り返し回数は多いことが好ましい。

【0003】 ところで、このような相変化型光記録媒体の記録層は、スパッタリング法、真空蒸着法等の真空プロセスにより成膜されるが、この様にして成膜された記録層は、成膜直後では非晶質状態であり、相変化型光記録媒体として使用する場合、記録に先立って一度記録領域全体の記録層を結晶状態にする、いわゆる初期化処理を行なう必要がある。そのために従来は、相変化型光記録媒体を初期化する方法として、大パワーの熱源や連続発光のレーザー光を幅広く照射し、記録部全面を短時間かつ反射率が均一になるように初期化する方法が用いられていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来の初期化方法では、相変化型光記録媒体の基板にポリカーボネート樹脂やポリメタクリレート樹脂等のプラスチック基板を用いた場合、基板と蒸着やスパッタリングなどで形成された膜との熱膨張差により熱応力が生じたり、また基板や保護のための UV 樹脂層自身が熱変形を

2

生じたりして、相変化型光記録媒体の反りが大きくなり機械特性が劣化するなどの課題があった。また、場合によっては形成膜に微小なクラックが発生して欠陥となり、その後の記録・消去の繰り返しや高温高湿環境下で大きく成長し、相変化型光記録媒体の寿命を著しく低下させてしまうという課題があった。

【0005】 そこで、こうした課題を解決するために相変化型光記録媒体の熱的負荷を低減するような条件で初期化を行なうと、記録・消去特性の特に繰り返し初期の消去率が低くなるという課題が発生した。あるいは、初期化の照射パワー密度 P ($\text{mW}/\mu\text{m}^2$) と照射時間 T (nsec) の条件により結晶状態を制御する試みもなされており、 $0.5 \leq P \leq 5.0$ かつ $1 \leq T \leq 100$ という条件や、 $5.0 \leq P \leq 25.0$ かつ $20 \leq T \leq 1000$ という条件により優れた記録・消去特性を示すという報告もある。しかしながら本発明者らの研究によると、これらの条件では相変化型光記録媒体の反射率の制御が不十分であり、その結果、記録・消去の繰り返し特性に悪影響を及ぼしていることを確認した。

【0006】 本発明はかかる従来技術の課題を解決して、記録層から発生する熱による基板や UV 樹脂層等の熱変形および形成膜の熱歪みによる反りやクラックが発生せず、高速で良好な記録・消去の初期および繰り返し特性を示す初期化が実現できる相変化型光記録媒体の初期化方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の相変化型光記録媒体の初期化方法は、光の照射により生じる記録層の相構造の変化を利用して情報の記録・再生・消去を行う相変化型光記録媒体を初期化する際に、熱源または光ビームを用いて前記相変化型光記録媒体の記録層を非晶質状態から結晶状態に変える初期化方法において、その結晶化の割合 Z を $0.37 \leq Z \leq 0.46$ の範囲とすることで達成される。その結晶化の割合が 0.37 未満であると相変化型光記録媒体の反射率が低すぎるために、ドライブが認識できなかったり、欠陥特性が悪かったりする。また結晶化の割合が 0.46 より大きいと記録層の膜歪みなどの欠陥が発生しやすくなりノイズおよび記録・消去の繰り返しでの寿命の劣化の原因となる。

【0008】 ところで記録層の初期化を光ビームの照射によって行う際の照射の線速度 v は、相変化型光記録媒体のある 1 点を光ビームの半値全幅が通過する速度を意味し、該線速度は速いほど基板や UV 樹脂層にかかる熱負荷が少なくなる。しかしながら、十分な層転移熱を与えるには光ビームのパワーを上げる必要がある。また相変化型光記録媒体の記録層を結晶化させるには、記録層を結晶化温度以上の温度領域に加熱した後、結晶化に必要な時間以上保持する必要がある、適正な線速度に設定しなければならない。

【0009】 そこで、1 ビームオーバーライト方式の相

50

3

変化型光記録媒体の場合、線速度 v (m/s) は、 $3.0 \leq v \leq 12.0$ の範囲が好ましく、より好ましくは $5.0 \leq v \leq 10.0$ である。 12.0 m/s より速いと結晶化にむらが生じやすく、1回では信頼性の高い初期化が困難になる。 3.0 m/s 未満では初期化時間が長くなり生産性が低下し、しかも記録層からの熱拡散による基板やUV樹脂層への熱負荷が大きくなり、相変化型光記録媒体の熱変形や形成膜のクラックの原因となる。

【0010】このような線速度での最適な光ビームのパワー密度 P ($\text{mW}/\mu\text{m}^2$) は相変化型光記録媒体の材料および層構成によって変わるが、 $7.5 \leq P \leq 20.0$ の範囲が好ましく、より好ましくは $10.0 \leq P \leq 17.5$ である。 $7.5 \text{ mW}/\mu\text{m}^2$ 未満では結晶化にむらが生じて反射率が一定せず記録・消去特性に悪影響を与えたり、結晶化するのに時間がかかるなど好ましくなく、 $20.0 \text{ mW}/\mu\text{m}^2$ より大きいと熱による記録層の膜歪みなどの欠陥が発生しやすくなりノイズおよび記録・消去の繰り返し特性悪化の原因となり好ましくない。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明において相変化型光記録媒体の構成としては、特に限定されないが、1ビームオーバーライト方式の記録・消去特性が良好な、例えば図1に示すような透明基板11上に第1の透明誘電体保護層12、記録層13、第2の透明誘電体保護層14および反射層15をこの順に設け、さらにその上に紫外線硬化樹脂層等の樹脂保護層16を積層したものが、本発明の初期化方法を適用することにより、より好ましい効果が期待できるので望ましい。また、保護層16の上に接着剤層を設け他の基板と貼り合わせたものでもかまわない。

【0012】基板としては、基板側から記録・消去を行なう場合にはレーザー光が透過する材料を用いることが好ましく、例えばポリメチルメタクリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂、ポリオレフィン樹脂等の高分子樹脂またはガラスなどが挙げられる。

【0013】保護層は、基板や記録層などが記録により熱によって変形し記録・消去特性が劣化することを防止する変形防止層、記録層の耐湿熱性や耐酸化性の効果をもたせる保護層、かつ記録層から反射層への原子拡散を防止する拡散防止層の役割を果たす。このような保護層としては、例えば ZnS 、 SiO_2 、 Ta_2O_5 、 ITO 、 Si_3N_4 、 TiO_2 等の無機膜やそれらの混合膜が使用できる。特に ZnS と SiO_2 の混合膜は、耐湿熱性に優れており、さらに記録・消去の繰り返しによる記録層の劣化を抑制するので好ましい。

【0014】記録層としては、結晶化速度が速いものが1ビームオーバーライト方式の記録・消去を行なう相変化型光記録媒体として好ましく、例えば、 GeSbTe

4

系薄膜、 InSbTe 系薄膜等が挙げられる。特に繰り返し特性の優れている GeSbTe を含む記録層が好ましい。

【0015】反射層は、保護層14からの熱拡散を容易にし記録時に溶融した記録層の冷却速度を高めることにより、非晶質マークの形成を容易にする。また保護層等が、熱的に変形することを防止する効果、光学的干渉により再生信号のコントラストを改善する効果がある。このような反射層としては、レーザー光の波長で光反射性、吸収性を有し、かつ保護層よりも熱伝導度が高い金属または金属酸化物、金属窒化物、金属炭化物などと金属の混合物、例えば Zr 、 Hf 、 Ti 、 Ta 、 Mo 、 Si 、 Al 、 Au 、 Cr 等の金属や、これらの合金、これらと Si 酸化物、 Si 窒化物、 Al 酸化物等を混合したものが使用できる。特に Al 、 Au 、 Ta やそれらの合金等は、材料選択により光反射性が高く、かつ熱伝導率を高くできることにある。

【0016】

【実施例1および比較例1～4】透明基板/第1の透明誘電体保護層/記録層/第2の透明誘電体保護層/反射層/紫外線硬化型保護層の構成からなる相変化型光記録媒体を作製した。ここで透明基板には、トラッキング用の溝を有し、かつポリカーボネート製のものをを用いた。第1の透明誘電体保護層は、 ZnS-SiO_2 (膜厚 150 nm) であり、透明基板上にマグネトロンスパッタリングによって形成した。記録層は、 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ (膜厚 25 nm) である。第2の透明誘電体保護層は、 ZnS-SiO_2 (膜厚 50 nm) である。反射層は、 Al (膜厚 100 nm) である。紫外線硬化型保護層は膜厚が $2 \mu\text{m}$ である。以上により本発明の初期化方法を施す相変化型光記録媒体を得た。

【0017】実施例1では初期化はパワー密度 $17.5 \text{ mW}/\mu\text{m}^2$ 、線速度一定で回転させたときの線速度 8.0 m/s で上記相変化型光記録媒体の全面初期化を行なった。この時の半径方向の送りピッチは $48 \mu\text{m}$ であった。この時の結晶化の割合は 0.44 であり、反射率も均一であった。

【0018】このように作製した相変化型光記録媒体の試料に対して、次のようにして記録・再生・消去を行った。相変化型光記録媒体を駆動装置にかけて約 2000 rpm で回転させ、波長が 780 nm の半導体レーザーによりピークパワー 11 mW 、バイアスパワー 5 mW で、 1.5 T と 4.0 T の信号を交互にオーバーライトすることを繰り返し、リードパワー 1 mW で1回目および書き換え 15 万回後の再生信号波形を観測した。

【0019】また 1.5 T 信号で記録した時と 4.0 T 信号でオーバーライトを行ない 1.5 T 信号を消去した後で、先と同一の条件で再生を行ない、記録後および消去後再生信号をそれぞれスペクトルアナライザによりキャリアレベルとノイズレベルを測定し、バンド幅 30 kHz

5

Hzの条件でキャリア対ノイズ比(C/N)を求め、さらに1.5T記録時のキャリアレベルと4.0T記録時(1.5T消去時)の1.5Tのキャリアレベルの差を消去率として求めた。ここで1.5Tと4.0Tの信号とは(2,7)変調記録方式における記録マークの間隔がそれぞれ最短および最長である単一周波数の信号と定義する。

【0020】その結果、初回のC/Nは52.5dB、消去率25.0dBであり、またビットエラーレートも $4/10^6$ と小さな値であった。また膜の剥離あるいはクラックの発生に起因する再生信号波形の乱れはなく、記録層の流動に起因すると考えられるピークのシフト量は $4\mu s$ と小さな値であった。

【0021】比較例1、2においては、初期化はそれぞれパワー密度 $7.0mW/\mu m^2$ 、線速度 $8.0m/s$ とパワー密度 $17.5mW/\mu m^2$ 、線速度 $12.5m/s$ で上記相変化型光記録媒体の全面初期化を行なった。この時の半径方向の送りピッチは $48\mu m$ であった。この時の結晶化の割合はそれぞれ0.36、0.34であり、反射率にむらがあった。

【0022】初回のそれぞれのC/Nは50.5dB、消去率22.0dBとC/Nは51.3dB、消去率22.5dBであるが、ビットエラーレートも $8/10^5$ と $7/10^5$ 大きな値であった。また膜の剥離あるいはクラックの発生に起因する再生信号波形の乱れが観測され、記録層の流動に起因すると考えられるピークのシフト量は $10\mu s$ と $8\mu s$ で大きな値であった。

【0023】また比較例3、4においては、初期化はそれぞれパワー密度 $20.5mW/\mu m^2$ 、線速度 $8.0m/s$ とパワー密度 $17.5mW/\mu m^2$ 、線速度 $2.5m/s$ で上記相変化型光記録媒体の全面初期化を行なった。この時の半径方向の送りピッチは $48\mu m$ であった。この時の結晶化の割合はそれぞれ0.48、0.50であり、反射率は均一であった。

【0024】初回のそれぞれのC/Nは46.5dB、消去率20.0dBとC/Nは47.3dB、消去率20.5dBと低く、ビットエラーレートも $5/10^5$ と $4/10^5$ 大きな値であった。また膜の剥離あるいはクラックの発生に起因する再生信号波形の乱れが観測され、記録層の流動に起因すると考えられるピークのシフ

6

ト量は両者とも $15\mu s$ 以上と大きな値であった。

【0025】なおここでいうピークのシフト量とは、以下の様に定義される量である。再生信号波形をデジタルオシロスコープで、縦軸を電圧値、横軸を時間に設定して観測する場合を考える。この時縦軸の電圧値は、相対的に光照射、主にレーザー光の照射によって生じた物質の非晶質状態と結晶状態の間の可逆的な構造変化(相変化)に起因する反射率の差に相当する。また横軸は、ディスクの回転数に依存している。

【0026】膜の剥離、クラックの発生、あるいは記録層の流動の起こっていないディスクの正常な再生信号波形では、非晶質状態と結晶状態のそれぞれ一定の電圧値(反射率)をもつ安定した波形を示す。一方、膜の剥離、クラックの発生、あるいは記録層の流動の起こっているディスクの再生信号波形では、局所的に非晶質状態または結晶状態の電圧値(反射率)が乱れる。このため再生信号波形にピークが生じたように観測される。さらにこのピークは主として記録層の流動に起因して時間軸の遅い方向(ディスクの回転方向の後方)にシフトしていく様子が観測される。この時のピークのシフトしていく量を、単位を時間(秒:s)としてピークのシフト量と定義する。

【0027】

【発明の効果】以上、本発明の相変化型光記録媒体の初期化方法によれば、初期化後の結晶化の割合を制御することで初期化のむらがなく、かつ記録層から発生した熱により基板またはUV樹脂層の熱変形と形成膜の熱歪みによる反りやクラックを発生を抑えることで、良好な初期および繰り返し記録後の記録・消去・再生特性が高速で得られる。さらに、欠陥が少なく初期化できるので寿命が長い相変化型光記録媒体が得られる。

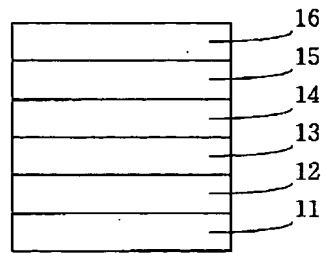
【図面の簡単な説明】

【図1】相変化型光記録媒体の膜構成

【符号の説明】

- 11 透明基板
- 12 第1の透明誘電体保護層
- 13 記録層
- 14 第2の透明誘電体保護層
- 15 反射層
- 16 樹脂保護層

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 新宅 一彦

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人
株式会社東京研究センター内

(72)発明者 石丸 順一

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人
株式会社東京研究センター内